

# **SCIENTIFIC REPORT du 06 juin 2019**

## **La corrélation des niveaux de stress à long terme Entre les chiens et leurs propriétaires**

### **Auteurs :**

[Ann-Sofie Sundman](#),

[Enya Van Poucke](#),

[Ann-Charlotte Svensson Holm](#),

['shild Faresj'](#),

[Elvar Theodorsson](#),

[Par Jensen](#)

[Lina S. V. Roth, éthologue suédoise](#)

### **Abstrait**

Cette étude révèle, pour la première fois, une synchronisation interspécifique dans les niveaux de stress à long terme. Auparavant, le stress aigu, s'est avéré très contagieux, tant chez l'homme qu'entre les individus d'autres espèces. Ici, la corrélation du niveau de stress à long terme chez les propriétaires de chiens et leur animal a fait l'objet d'une enquête.

Nous avons étudié 58 binômes humain - chien et analysé leurs concentrations de cortisol capillaire (High Capillar Cortisol) à deux occasions distinctes, reflétant les niveaux au cours des mois précédents d'été et d'hiver. Les traits de personnalité des personnes et de leur chien ont été déterminés par des sondages effectués par le Questionnaire sur la personnalité des chiens (DPQ), complétés par le propriétaire et par des sondages humains.

De plus, les niveaux d'activité des chiens ont été surveillés en permanence avec un collier d'activité à distance basé sur le nuage pendant une semaine. Les chiens de berger des Shetland (N - 33) et les border collies (N - 25), non castrés, ont participé, ainsi que les chiens de compagnie et les chiens actifs (pratiquant l'agility et obéissance) ont été inclus pour disposer d'une représentation de modes de vie différents.

Les résultats ont montré des corrélations interspécifique significatives dans le stress à long terme où l'humain HCC des échantillonnages d'été et d'hiver avec le chien HCC (été : N ' 57, <sup>2</sup> 23.697, P et It; 0.001, 0.235; hiver: N ' 55, <sup>2</sup> 13.796, P et It; 0.001, 0.027).

Fait intéressant, les niveaux d'activité des chiens n'ont pas affecté le HCC, pas plus que la quantité de séances d'entraînement par semaine, montrant que les niveaux de HCC ne sont pas liés à l'activité physique générale. Par contre, il y a eu un effet saisonnier dans le CHC.

Cependant, bien que la personnalité des chiens ait eu peu d'effets sur leur HCC, les traits de personnalité humaine (névrose, conscience) ont affecté de manière significative le chien HCC.

Par conséquent, nous suggérons que les chiens, dans une large mesure, reflètent le niveau de stress de leurs propriétaires.

## Introduction

La contagion émotionnelle, reflet des états émotionnels ou d'excitation entre les individus, est couramment observée chez les espèces vivant en groupe, comme par exemple la corrélation des réponses aiguës au stress.

Les animaux sociaux, passant du temps ensemble, sont continuellement exposés à des facteurs de stress partagés qui peuvent être transmis à différentes personnes de la même façon.

En outre, on a suggéré que le stress est très contagieux chez les individus d'une même espèce. Par exemple, il a été démontré que les élèves ont des concentrations élevées de cortisol lorsqu'ils ont des enseignants qui subissent des niveaux élevés de stress. Les campagnols sociaux des prairies (*Microtus ochrogaster*) montrent des niveaux de stress corrélés avec un partenaire qui a déjà été exposé à un facteur de stress.

Non seulement la contagion émotionnelle se produit au sein d'une espèce, mais il a aussi été démontré qu'elle se produit entre des espèces différentes, comme par exemple entre les chiens et les humains. Le binôme humain – chien est de ce fait un bon modèle d'études.

Les chiens et les humains sont deux espèces sociales qui partagent une relation interspécifique unique en raison de la vie en association étroite depuis au moins 15.000 ans.

Aujourd'hui, la plupart des chiens vivent comme des animaux de compagnie, partageant à la fois l'environnement et la vie quotidienne de leurs propriétaires humains.

La contagion du stress qui se produit entre les deux espèces est mesurée par la performance cognitive. Il a également été démontré que les réponses à court terme de cortisol sont liées dans les binômes humain - chien aux performances du chien dans les activités sportives (agility, obé-rythmée).

Les faits que le stress à court terme semble contagieux entre les chiens et les propriétaires et que les chiens partagent la vie quotidienne de leurs propriétaires pourrait conduire à une corrélation interspécifique à long terme de l'hormone de stress au sein du binôme.

Alors que les niveaux aigus de cortisol peuvent être évalués dans les matrices, comme le sang et la salive, et aussi une matrice prometteuse pour évaluer la concentration à long terme de cortisol dans les cheveux.

Comme les cheveux se développent, le cortisol du sang est progressivement incorporé, formant un calendrier rétrospectif des concentrations de cortisol. Par conséquent, les concentrations de cortisol capillaire (HCC) nous permettent d'étudier la transmission possible du stress à long terme.

Dans des études précédentes, on a constaté une synchronisation des concentrations de cortisol capillaire entre les mères et leurs enfants.

Certaines caractéristiques du binôme humain - chien ont été suggérées pour influencer la réactivité au stress. De nombreux propriétaires de chiens s'entraînent activement et rivalisent avec leurs chiens dans des disciplines telles que l'agility et l'obéissance. Des recherches antérieures montrent que la formation et la compétition

peuvent influencer le comportement social dirigé par l'homme son chien, ainsi que les niveaux de cortisol capillaire.

L'entraînement semble également accroître la proximité émotionnelle des propriétaires avec leurs chiens, et affecte ainsi les caractéristiques du binôme. En outre, les concentrations de cortisol de salive de binômes humain - chien ont été influencées par les traits de personnalité du propriétaire et la combinaison genre-sexe du binôme.

Fait intéressant, il semble que les caractéristiques du propriétaire sont plus influentes sur le chien que l'inverse.

Dans la présente étude, notre objectif était d'étudier la transmission interspécifique des niveaux de stress à long terme en utilisant des chiens et leurs propriétaires. Nous avons étudié 58 binômes humain - chien et analysé les concentrations de cortisol capillaire (HCC) chez les chiens et leurs propriétaires féminins à deux occasions distinctes, reflétant les niveaux de cortisol pendant les mois d'été et d'hiver.

Puisque la sécrétion de cortisol peut être affectée par l'activité physique, les niveaux d'activité des chiens ont été surveillés en permanence avec un collier d'activité à distance basé sur le nuage pendant une semaine et les propriétaires ont signalé des routines quotidiennes.

Les chiens étaient de deux races différentes (Shetland chien de berger N = 33 et border collie N = 25), équilibré pour le sexe, et nous avons inclus les chiens de compagnie et les chiens activement concurrents (agilité et obéissance) pour tenir compte de différents modes de vie.

En plus de la synchronisation du cortisol, nous avons étudié l'influence possible des traits de personnalité des propriétaires et des chiens sur le niveau de stress à long terme de la dyade chien-homme.

## Résultats

### Effets de l'homme HCC sur le chien HCC en fonction de la race et du sexe du chien et de leur mode de vie

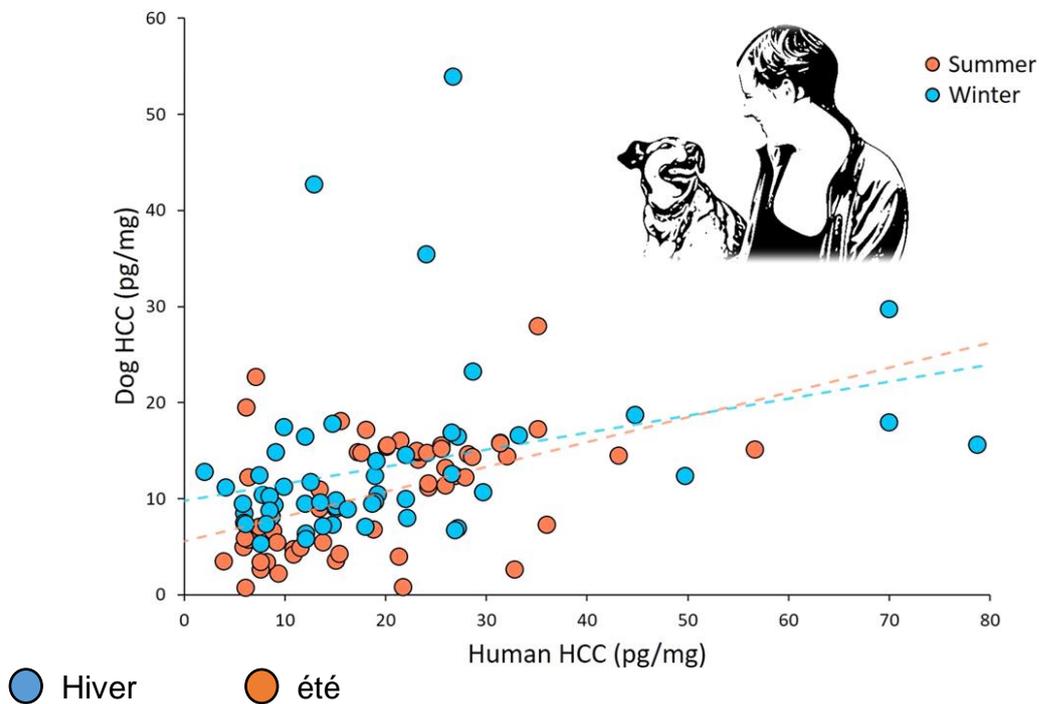
L'effet du HCC humain sur le chien HCC a été analysé avec un modèle linéaire généralisé (GLM) pour les échantillons d'été et d'hiver. La race, le sexe et le mode de vie (chiens de compagnie ou de compétition) ont été inclus dans les modèles. Le HCC humain a eu un effet significatif sur le chien HCC pour les deux étés (Fig. 1;  $N = 57$ ,  $F_{2,23.697}$ ,  $P < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.235$ ) et l'hiver ( $N = 55$ ,  $F_{2,13.796}$ ,  $P < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.027$ ).

Avec une augmentation du HCC humain, il y a eu une augmentation du HCC chez le chien. De plus, pour les échantillons d'été, nous avons trouvé des interactions entre le HCC humain et le mode de vie (Fig. 2A;  $F_{2,6.268}$ ,  $P = 0.012$ ) et entre le HCC humain et le sexe des chiens (Fig. 2B;  $F_{2,5.200}$ ,  $P = 0.023$ ).

Le HCC des chiens de compagnie et de compétition, ainsi que des mâles et des chiens femelles, a eu un effet de HCC humain, mais il était plus fort chez les chiens de compétition et chez les chiennes. Sur le chien d'hiver HCC, il y avait un effet de race (Fig. 3;  $F_{2,6.451}$ ,  $P = 0.011$ ) et les chiens de berger des Shetland avaient un HCC

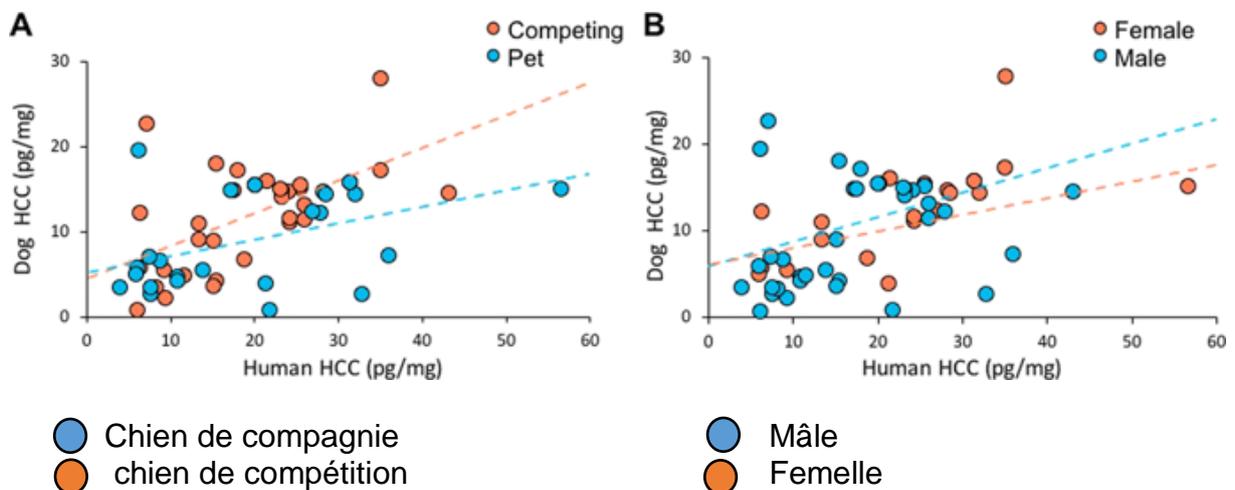
plus élevé que les border collies (12.905 - 1.417 contre 12.069 - 1.203; moyenne ' SEM).

Des facteurs tels que l'âge du chien et du propriétaire, si les chiens avaient accès à un jardin, le statut de travail des propriétaires (à temps plein, à temps partiel, ne travaille pas), et si les chiens vivaient avec d'autres chiens n'affectaient pas le HCC et n'étaient pas inclus dans les modèles.



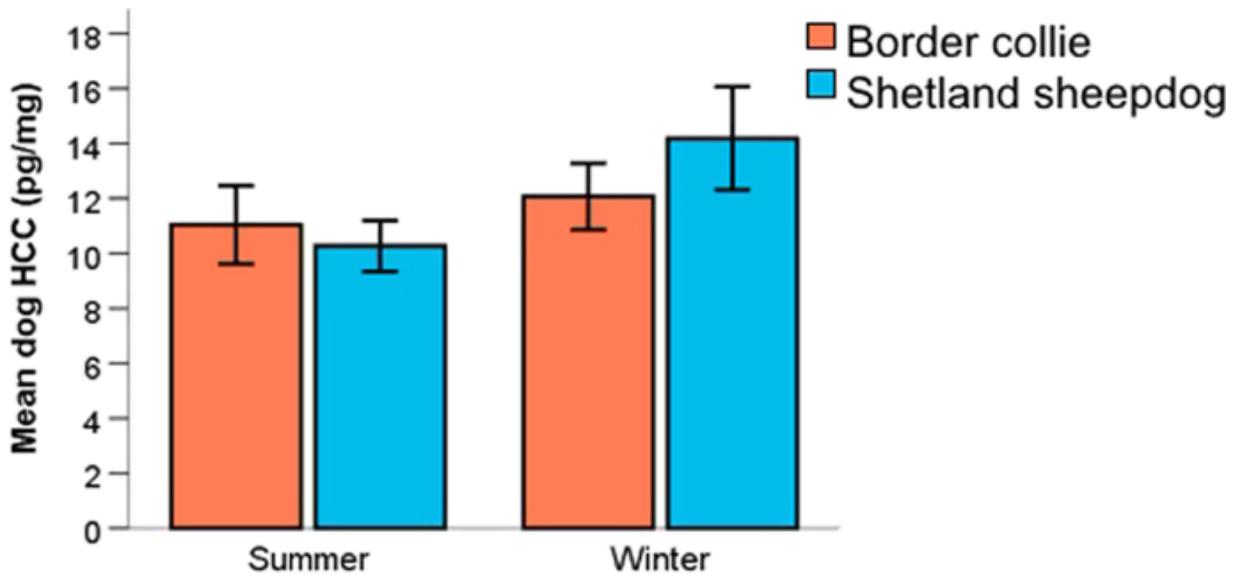
Concentrations de cortisol capillaire (HCC) des chiens et de leurs propriétaires corrélés à deux occasions d'échantillonnage distinctes reflétant l'été (points rouges; N 57) et l'hiver (points bleus; N 55).

Les lignes pointillées montrent des lignes ajustées pour l'occasion d'échantillonnage respective.



La synchronisation de la concentration de cortisol de cheveux (HCC) des chiens et de leurs propriétaires a été modérée par le mode de vie (**A** chien de travail en rouge, chien de compagnie en bleu) et le sexe du chien (**B** femelles en rouge, mâles en bleu).

Les lignes pointillées montrent des lignes linéaires ajustées pour le style de vie et le sexe du chien.



Les concentrations de cortisol capillaire (HCC) de l'échantillon d'hiver différaient entre les border collies (C.-B.) et les chiens de berger des Shetland (SS). Les barres d'erreur indiquent 1 SEM.

## Effets de l'activité physique

Puisque les concentrations de cortisol peuvent être influencées par l'activité physique, nous voulions voir si le HCC à long terme est corrélé au niveau général d'activité des chiens.

L'activité des chiens a été surveillée en permanence avec un collier d'activité à distance basé sur le nuage (PetPace™) pendant une semaine. Sur ces sept jours, trois jours de semaine et un jour de fin de semaine ont été choisis et analysés en profondeur.

Le temps que les chiens ont passé en activités moyenne à élevée a été corrélé au chien HCC, utilisant la corrélation de grade de Spearman et aucune corrélation significative n'a été trouvée au HCC d'été (N '44, r ' '0.213, P '0.165) ou au HCC d'hiver (N '43, r ' '0.239). Le temps d'entraînement par semaine, tel que rapporté par les propriétaires, n'était pas non plus en corrélation avec le chien HCC (été : N '47, r ' '0.142, P '0.340; hiver: N '45, r '0.218, P '0.150).

## Effets du chien et de la personnalité humaine

Nous étions également intéressés à voir comment les personnalités des humains ont affecté le chien HCC. En utilisant les sondages de personnalité validés "Dog

Personality Questionnaire" (DPQ; Jones 2008) et "The Big Five Inventory" (pour les propriétaires) (BFI; Zakrisson 2010) les personnalités des deux parties impliquées ont fait l'objet d'une enquête.

Les traits de personnalité humaine ont eu un impact considérable sur le chien HCC. Le score sur la névrose chez le propriétaire a eu une association négative avec le chien HCC dans les deux étés ( $N = 57$ ;  $\chi^2 7.951$ ,  $P = 0.005$ ,  $OR = 0.364$ ), le 1<sup>er</sup> hiver ( $OR = 0.364$ ) et le second hiver ( $OR = 0.005$ ;  $\chi^2 4.919$ ,  $P = 0.027$ ,  $OR = 0.026$ ) (SI Annexe, S1A). En outre, les scores sur la conscience et l'ouverture ont été positivement associés au HCC dans les échantillons d'hiver (SI Annexe, S1B,C;  $N = 55$ ;  $\chi^2 15.852$ ,  $P < 0.001$ ,  $OR = 0.005$  et  $\chi^2 11.440$ ,  $P = 0.001$ ,  $OR = 0.019$ , respectivement).

Il y avait aussi des interactions entre la personnalité du propriétaire et le sexe des chiens. Pour les échantillons d'été, il y a eu une interaction entre le sexe des chiens et l'ouverture où le taux de HCC chez les chiennes a augmenté avec des scores plus élevés sur l'ouverture, tandis que le taux de HCC a diminué chez les mâles ( $\chi^2 5.390$ ,  $P = 0.020$ ).

Pour les échantillons d'hiver, il y avait une interaction avec le sexe des chiens pour les traits de propriétaire (moral, conscience, et névrose). Une amélioration du moral du propriétaire (gaieté) a été associée à une augmentation du HCC chez les chiens mâles, mais pas chez les femelles ( $\chi^2 4.298$ ,  $P = 0.038$ ).

Le HCC des chiens a augmenté avec la conscience plus élevée de propriétaire, mais l'association était plus forte chez les mâles ( $\chi^2 11.540$ ,  $P = 0.001$ ).

Pour ce qui concerne la névrose, le HCC des femelles a augmenté avec des scores plus élevés pour la névrose, alors qu'il a diminué pour les humains ( $\chi^2 21.437$ ,  $P < 0.001$ ). En ce qui concerne la personnalité du chien, les traits ont eu peu d'effet sur le chien HCC, et la seule signification était une interaction entre le sexe du chien et le trait de réactivité à l'entraînement sur les tests effectués en hiver.

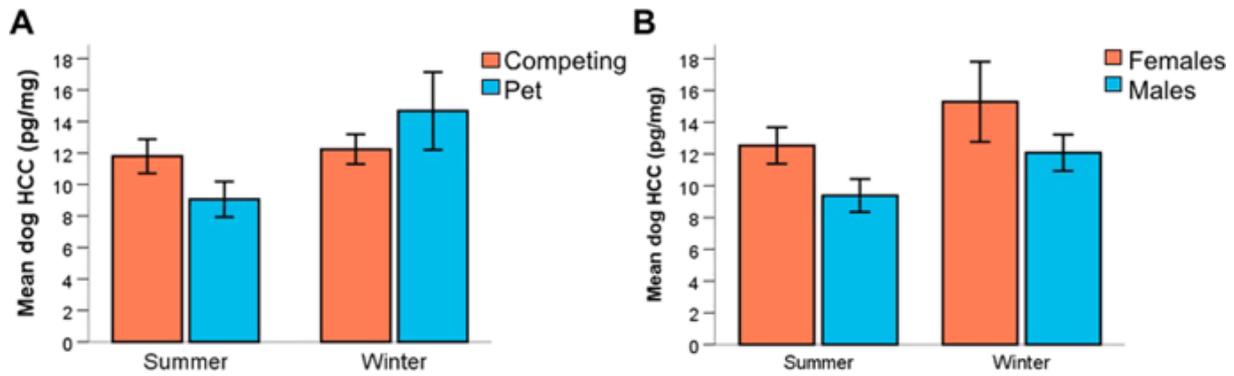
Les chiennes, avec des scores élevés pour ce trait ont eu le HCC bas, tandis que les chiens mâles avec un score élevé pour le trait ont eu HCC élevé ( $\chi^2 9.144$ ,  $P = 0.002$ ).

## Effets saisonniers sur le chien HCC

Étant donné que des échantillons de cheveux ont été prélevés à deux occasions distinctes, nous avons utilisé un modèle mixte linéaire généralisé pour étudier l'effet de la saison et avons constaté que le taux de HCC chez le chien était plus élevé pendant les mois d'hiver ( $F_{1,106} 8.706$ ,  $P = 0.004$ ).

Il y avait une interaction entre la saison et le mode de vie, et le HCC des chiens de compagnie a montré une plus grande augmentation sur l'échantillon d'hiver que pour les chiens de compétition (Fig. 4A  $F_{1,106} 6.143$ ,  $P = 0.015$ ).

En outre, il y avait aussi l'influence sexuelle des chiens et les chiennes ont montré un taux de HCC plus élevé lors de l'examen des deux points de temps (Fig. 4B;  $F_{1,106} 5.270$ ,  $P = 0.024$ ). Il n'y a pas eu d'effet saisonnier sur le propriétaire HCC.



Concentration moyenne de cortisol de poils de chien (HCC) dans (A) chiens de travail et de chiens familial et (B) chiens femelles et mâles pendant les mois d'été et d'hiver. Les barres d'erreur indiquent 1 SEM.

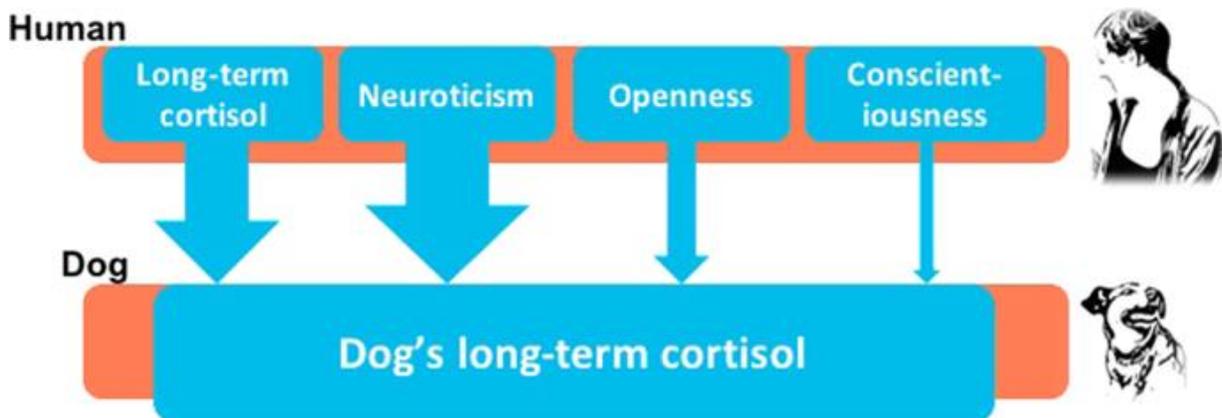
## Discussion

Grâce à l'évaluation de la concentration de cortisol dans les cheveux des chiens et de leurs propriétaires, nous avons trouvé une corrélation interspécifique à long terme de l'hormone de stress dans le binôme humain – chien (Fig. 5).

Ceci a été observé dans deux saisons différentes de la même année et n'était pas lié au niveau d'activité physique des chiens. Il y avait également un effet saisonnier, et le taux de HCC du chien était plus élevé pendant les mois d'hiver.

En outre, nous montrons que la personnalité du propriétaire influence plus le HCC que la personnalité du chien, et suggère que les chiens reflètent le niveau de stress de leurs propriétaires.

Nos résultats sont la première démonstration d'une corrélation à long terme des niveaux de stress entre les membres de deux espèces différentes.



La concentration de cortisol de cheveux de chien (HCC) a été affectée par le propriétaire HCC, traits de personnalité de propriétaire. La névrose, l'ouverture et la conscience. L'épaisseur des flèches correspond à la contribution de chaque variable au modèle (coefficients; voir résultats).

Les signes de contagion du stress à court terme au sein d'une espèce sont convaincants et Buttner, *et al.* montre qu'il y a aussi une corrélation du cortisol entre

les espèces, à savoir entre les maîtres-chiens et leurs chiens lors de la compétition d'agility.

Cependant, cela peut être causé en partie par l'activité physique mutuelle au cours d'une telle compétition et ne reflète pas nécessairement les effets contagieux du stress psychologique. Ici, nous avons trouvé des niveaux de stress corrélés à long terme dans les binômes humain - chien, contenant à la fois des chiens de compagnie et des chiens sportifs de deux races de chien différentes, fournissant des preuves supplémentaires à la relation forte entre les humains et les chiens.

La contagion du stress à long terme a déjà été démontrée entre les mères et leurs nourrissons et leurs enfants plus âgés. Cependant, il s'agit de la première étude sur la corrélation du stress interspécifique à long terme.

Bien qu'il y ait eu une corrélation pour tous les groupes de chiens testés, elle a été influencée par le sexe et le mode de vie. Le HCC des chiens mâles et femelles a été corrélé avec celui du propriétaire HCC, mais l'association était plus forte chez les chiennes.

En outre, les chiennes ont généralement montré une concentration plus élevée de cortisol que les mâles. En effet, des études sur d'autres espèces ont déjà suggéré que, par rapport aux mâles, les femelles montrent une plus grande responsabilité émotionnelle.

C'est ce que l'on trouve chez l'homme, les Chimpanzés et les rats, et il a été suggéré que la cause ultime est les différents rôles sociaux des hommes et des femmes.

Dans le dyad homme-chien, l'administration de l'ocytocine chez les chiens a un effet prononcé sur l'interaction des chiens femelles avec leur propriétaire, et, en outre, une augmentation de la concentration d'ocytocine propriétaire, mais il n'y a pas d'effet similaire chez les hommes.

Ainsi, à la fois nos résultats et ceux de Nagasawa, *et al.* montrent que le sexe des chiens affecte la synchronisation hormonale.

L'interaction entre le mode de vie et l'humain HCC et le chien HCC suggère une association plus forte dans la concentration de cortisol parmi les binômes sportifs ou travailleurs que parmi des binômes de chiens de compagnie.

Il se peut que les propriétaires actifs et leurs chiens passent plus de temps ensemble à s'engager dans les mêmes tâches. En effet, l'activité, physique et intellectuelle, peut augmenter la proximité émotionnelle, comme l'ont suggéré précédemment Meyer et Forkman, et ainsi générer une corrélation plus forte.

De même, Roth, *et al.* a constaté que les chiens actifs ont une concentration de HCC plus élevée que les autres chiens.

Bien sûr, la différence entre les chiens de compétition et les chiens de compagnie peut non seulement être le mode de vie en soi, mais peuvent également différer dans les traits non couverts dans le cadre de cette étude.

Certains traits peuvent rendre un chien plus adapté aux sports canins. Ils peuvent donc également influencer la réponse au stress.

Le HCC ne pouvait être lié à l'activité physique des chiens que si cette activité était constatée par des colliers intelligents signalée par les propriétaires. Nous avons cependant trouvé des caractéristiques qui ont influencé de manière significative la concentration de HCC chez le chien.

Fait intéressant, nous montrons que la personnalité du propriétaire, ou plus précisément les caractéristiques liés à la névrose, l'ouverture et la conscience, influencent les concentrations de cortisol à long terme chez le chien.

Kotrschal, et Schelberl, et ont constaté que la concentration de cortisol dans la salive du matin est plus faible chez les chiens dont le propriétaires a plus de marqueurs de la névrose.

Ceci est en ligne avec nos résultats, et les propriétaires qui ont obtenu un score élevé sur la névrose ont également eu des chiens avec le HCC faible. Il y a une indication que les humains dont le névrotisme est élevé forment un lien fort d'attachement à leurs chiens et que ces individus, dans une plus grande mesure que d'autres, utilisent leur chien comme un support social, tout en fonctionnant simultanément en tant que soutien social pour leur chien. Ceci, à son tour, peut conduire à une modulation positive de la réponse au stress pour les deux parties.

Nous avons également trouvé une association positive entre le chien HCC et les scores sur l'ouverture et la conscience chez les propriétaires, mais tandis que le névrotisme influence le niveau de HCC des deux occasions d'échantillonnage, l'ouverture et la conscience n'ont eu qu'un effet sur les échantillons d'hiver.

En outre, de la même façon que ce qui a été rapporté par Roth, et al.[15](#), il y avait un effet saisonnier sur le chien HCC et la concentration de cortisol était plus élevé pendant les mois d'hiver.

C'était important pour les chiens de berger des Shetland, mais pas pour les border collies. On pourrait supposer que certains chiens sont plus touchés par les températures froides de l'hiver, mais les études futures devront démêler les effets saisonniers pour révéler d'éventuelles causalités.

Il y avait des interactions significatives entre les traits de personnalité et le sexe, où le taux de concentration de HCC chez les chiens mâles et femelles a été différemment influencé par la personnalité du propriétaire. Schberl, et al.[17](#) a constaté que la concentration de cortisol du propriétaire était plus faible chez les femmes possédant des chiens mâles. Nous n'incluons que les femmes propriétaires, mais nos résultats sont toujours conformes à cette observation.

Contrairement à la personnalité du propriétaire, les traits de personnalité du chien ont eu peu d'effet sur la concentration du HCC chien et compatible avec les études précédentes. Il n'y avait pas de corrélation significative entre les concentrations de cortisol à court terme et la personnalité du chien.

Les questionnaires risquent d'être biaisés par la personne qui les complète et, dans le présent rapport, les sondages sur la personnalité des chiens et des propriétaires ont été effectués par la même personne.

Cependant, les deux sondages ont été validés et les questions sont formulées différemment dans les deux. Il est par conséquent peu probable que répondre à un questionnaire a influencé le propriétaire lors de la réalisation de l'autre.

Les faits que nous observons, la corrélation entre les concentrations de HCC chez le chien et de cortisol humain et, par ailleurs, les caractéristiques du propriétaire plutôt que celles du chien, liées aux niveaux de cortisol de chien, nous font penser que ce sont les chiens qui reflètent les niveaux de stress de leur propriétaire plutôt que le contraire.

Cela peut être pertinent du point de vue du bien-être des chiens, car le stress et les problèmes de santé connexes sont très préoccupants dans la société humaine d'aujourd'hui.

Du point de vue de l'humain, le chien est un important support social, a des effets positifs sur la capacité d'apprentissage et plusieurs aspects de la santé. Du point de vue du chien, il y a plusieurs effets positifs de la relation homme - chien, mais nos résultats suggèrent que les relations homme - chien peuvent être importantes pour les niveaux de stress des chiens.

## **Conclusion**

Nos résultats montrent que les niveaux d'hormones de stress à long terme ont été corrélés entre les chiens et les humains, deux espèces différentes partageant la vie quotidienne, cela ne pouvant s'expliquer par l'activité physique ni par la quantité d'entraînement.

Étant donné que la personnalité des propriétaires était significativement liée au niveau de concentration de HCC de leurs chiens, nous suggérons que ce sont les chiens qui reflètent les niveaux de stress de leurs propriétaires plutôt que les propriétaires qui répondent au stress chez leurs chiens.

À notre connaissance, il s'agit de la première étude qui montre la corrélation interspécifique du stress à long terme.

## **Matériaux et méthodes**

### **Note éthique**

Cette étude a été menée conformément à l'approbation éthique du comité régional d'éthique des expériences animales (numéro de permis : 51-13) avec l'inclusion de sujets humains (numéro de permis : 2017/94- 31) à Link-ping, en Suède.

Toutes les méthodes ont été exécutées conformément aux lignes directrices et règlements pertinentes et tous les propriétaires de chiens ont été informés et ont donné leur consentement écrit qu'ils ont volontairement participé à l'étude.

### **Sujets d'étude**

Les binômes participants ont été recrutées par l'entremise des médias sociaux et des contacts personnels et se composaient de 33 chiens de berger des Shetland (18 femelles et 15 mâles) et 25 border collies (13 femmes et 12 mâles) et de leurs propriétaires féminins (Dataset 1).

Les chiens marchaient régulièrement et vivaient tous à l'intérieur avec leurs propriétaires. Les chiens ont été regroupés en chiens de compagnie (15 chiens de berger Shetland et 11 border collies) ou de travail (18 chiens de berger Shetland et 14 border collies) où les binômes sportifs ont signalé qu'ils se sont activement entraînés et ont participé à des concours d'agility, d'obéissance, ou les deux disciplines.

L'âge moyen des chiens de compétition était de 4,7 ans et 0,4 (SEM) et de 4,7 ans (SEM) pour les chiens de compagnie. L'âge moyen des propriétaires était de 46,1 à 1,7 (SEM).

## **Sondages sur la personnalité et le mode de vie**

Les personnalités des chiens et des propriétaires ont été évaluées au moyen d'un questionnaire sur la personnalité du chien (DPQ) rempli par le propriétaire. et Big Five Inventory (BFI). Le DPQ est un questionnaire en 75 points évalué sur une échelle de 5 points De Likert, ce qui donne lieu à cinq facteurs différents : activité / excitabilité, réactivité à la formation, agressivité envers les humains, agressivité envers les animaux et peur.

Le BFI validé se composait de 44 énoncés qui ont été évalués sur une échelle de 5 points de Likert et ont évalué les traits de personnalité Extraversion, l'agréable, la conscience, le névrose et l'ouverture.

De plus, des renseignements sur les routines quotidiennes avec le chien, le logement, la fréquence des entraînements et la fréquence des concours ont été recueillis. Les chiens ont été définis comme des chiens sportifs s'ils s'entraînaient activement et concouraient dans l'agility et / ou l'obéissance, sinon ils étaient classés comme chiens de compagnie.

Un binôme de propriétaire de chien a toujours partagé un certain mode de vie, c'est-à-dire un mode de vie sportif ou animal de compagnie (Dataset 1).

## **Analyse de cortisol de cheveux**

Des échantillons de cheveux et de poils ont été prélevés auprès des propriétaires et de leurs chiens à deux reprises (septembre/octobre 2017 et février 2018). Les poils de chien ont été coupés du cou aussi près de la peau que possible, et les cheveux humains ont été coupés près du cuir chevelu dans la zone postérieure du vortex de la tête. Les cheveux et poils ont été stockés à température ambiante jusqu'à l'extraction de cortisol, et la radio immuno assay a été effectuée selon des méthodes décrites précédemment

Avant l'extraction, environ 7 mg de cheveux des trois centimètres les plus proximales ont été coupés en petits morceaux, pesés exactement pour des calculs ultérieurs, congelés dans de l'azote liquide pendant 2 min, et homogénéisés avec une boule d'acier à l'aide d'un lyzer de tissu II (2 min 23 Hz). Le méthanol (1 ml) a été ajouté à chaque tube, après quoi ils ont été mis dans un shaker tube pendant la nuit.

Le lendemain, les échantillons ont été centrifugés (23 G, 1 min, 4 oC) et 0,8 ml du supernatant de méthanol a été débranché et lyophilisé à l'aide d'un Savant Speed Vac Plus SC210A (1,5 h). Les granulés restants ont été conservés au réfrigérateur jusqu'à une analyse plus approfondie.

Enfin, les granulés ont été dissous dans un tampon RIA de 200 IL. Cinquante L de cette solution dissoute ont ensuite été prises et 100 l d'anticorps primaires (anticorps de lapin d'anti-cortisol) ont été ajoutés. Après une période d'incubation de 48 h, 100 l de cortisol conjugal radioactif a été ajouté à chaque tube, ceux-ci ont ensuite été incubés pendant 24 h.

Après cette incubation, 75 L de SAC-CEL (phase solide deuxième suspension de cellulose enduite d'anticorps anti-lapin) ont été ajoutés à tous les échantillons. La réaction a été arrêtée après 30 min en ajoutant 2 ml d'eau.

Les échantillons ont ensuite été centrifugés pendant 15 min (3000 tr/min; 4 °C). L'eau a été enlevée à l'aide d'un outil de décantation, et les tubes ont été placés dans un compteur gamma (PerkinElmer 2470 Wizard2) qui a donné des mesures dans CPM et nmol/L, plus tard converti en pg de cortisol par mg de cheveux. Les échantillons ont été exécutés en doublons pour la validité et le coefficient inter-assay de la variabilité s'est avéré être 12.5, tandis que le coefficient intra-assay de la variabilité était 9.7.

## **Suivi des activités à long terme**

Quarante-quatre des chiens ont été équipés d'un collier <sup>TM</sup> petPace pendant sept jours en septembre/octobre. Sur ces sept jours, trois jours de semaine et un jour pendant le week-end ont été choisis pour une analyse plus approfondie afin d'éviter les jours avec des points de données manquants.

Le PetPace<sup>TM</sup> est un collier sans fil basé sur le cloud qui surveille les paramètres tels que l'activité. Le collier a recueilli des données d'activité en continu, ce qui a donné lieu à des scores d'activité toutes les 2 minutes. Chaque point de données appartenait aux catégories d'activité repos, faible, moyen et élevé, basé sur PetPace<sup>TM</sup> algorithmes pour les sorties d'accéléromètre du collier

## **Analyse des données**

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées dans la version logicielle <sup>®</sup> IBM<sup>®</sup> SPSS 25. Des modèles linéaires généralisés (GLM) ont été utilisés pour analyser les effets sur le chien HCC.

Les résidus ont été vérifiés pour la distribution et l'identité normale a été employée comme type modèle pour le chien d'été HCC, et gamma avec le lien de journal a été employé pour le chien d'hiver HCC.

Les modèles pour étudier l'interaction entre le chien HCC et hCC humain se composait de: HCC humain (covariate), sexe des chiens (facteur fixe), race (facteur fixe), et le mode de vie (facteur fixe) comme effets principaux, et les interactions bidirectionnelles entre l'homme HCC et les facteurs fixes.

Les modèles pour étudier l'effet de la personnalité du propriétaire et du chien se composaient de: traits de personnalité (covariates) et le sexe des chiens (facteur fixe), et les interactions bidirectionnelles entre les traits de personnalité et le sexe des chiens.

Pour l'analyse des effets saisonniers sur le chien HCC des deux occasions d'échantillonnage, nous avons utilisé un modèle mixte linéaire généralisé (GLMM) avec saison (été/hiver) comme mesure répétée.

Chien HCC a été utilisé comme variable dépendante et le type de modèle était gamma avec lien de journal. Saison, le sexe des chiens, le mode de vie et la race ont été utilisés comme effets fixes, et les interactions bidirectionnels entre la saison et les autres facteurs ont été inclus. Le critère d'information d'Akaike a été utilisé pour déterminer le meilleur ajustement du modèle. Les corrélations entre le chien HCC et les mesures d'activité (PetPace<sup>TM</sup> données et la quantité de formation) ont été testées avec un test de corrélation de rang de Spearman. Pour les GLM et les GLMM, les modèles finaux sont présentés.